

⑫ 公開特許公報(A) 平4-43308

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 B 6/36

識別記号

庁内整理番号

7139-2K

⑭ 公開 平成4年(1992)2月13日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ接続部材及び接続方法

⑯ 特 願 平2-150377

⑰ 出 願 平2(1990)6月9日

⑱ 発 明 者 石 田 英 敏 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑲ 発 明 者 斉 藤 和 人 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

⑳ 発 明 者 柿 井 俊 昭 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社  
横浜製作所内

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

㉒ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区幸町1丁目1番6号

㉓ 代 理 人 弁理士 青木 秀實

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバ接続部材及び接続方法

2. 特許請求の範囲

(1) 1本又は複数本の光ファイバ用V溝及び2本のガイドピン用V溝を高精度に加工したV溝チップ、該V溝チップを収納しこれを保持するハウジング、上記V溝チップの結合端面近くで前記光ファイバ用V溝に挿入された光ファイバを加圧する光ファイバ加圧クリップ、及びそれより後部で光ファイバ心線の被覆部を加圧固定する被覆部固定クリップを備えていることを特徴とする光ファイバ接続部材。

(2) ガイドピン用V溝に位置するガイドピンをガイドピン加圧クランプにてV溝下方向へ加圧し接合固定したことを特徴とする請求項(1)記載の光ファイバ接続部材。

(3) V溝チップの結合端面近くの光ファイバ加圧部以外の一部において、光ファイバ用V溝が上板によって覆われていることを特徴とする請求項

(1)記載の光ファイバ接続部材。

(4) 光ファイバをV溝チップの光ファイバ用V溝に位置せしめた後、V溝チップの結合端面から僅かに後退した位置で光ファイバ加圧クリップを装着し、その後光ファイバを被接続側光コネクタの端面に突き当て光ファイバ心線の被覆部上に被覆部固定クリップを装着することを特徴とする光ファイバ接続方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光通信において光ファイバを相互に接続する光ファイバ接続部材及び接続方法に関し、特に応急復旧用の簡易接続に適した光ファイバ接続部材及び接続方法に関するものである。

(従来の技術及び解決しようとする課題)

光ファイバ相互の接続を実現する光ファイバの接続技術としては、光ファイバを熔融して一体化する融着接続方法と、光ファイバを高精度に加工した光コネクタフェルールに取付け、対向する2つの光コネクタを合する光コネクタ結合方法が

一般的である。そして、融着接続方法は、装置は高価であるが低損失、永久接続が可能であり、光コネクタ結合方法は、損失は若干大きいが普及可能という特長をもっている。さらに、この他の接続技術としては、損失は融着接続より高めたが、装置が安価で永久接続用としての、細径管中で光ファイバを突合せのメカニカルスプライス方法がある。

しかるに、光コネクタ結合による接続部において、対向する一方の光コネクタが破損した場合等において、良好な片方の光コネクタを切断することなく通信を回復したい場合には、前述の融着接続やメカニカルスプライスは使用できず、破損側の光ファイバに良好な側の光コネクタと結合可能な接続部材を取付ける必要がある。このような用途に用いる接続部材としては、従来の多くの場合では、良好な側の光コネクタと同種の光コネクタに光ファイバを取付ける方法が行なわれている。

しかし、従来のこの種光コネクタを取付ける復旧方法では、一般に光ファイバの接着硬化や端面

研磨の工程を必要とし、復旧に時間がかかりすぎて不適当であった。又研磨不要、接着剤不使用の応急用光コネクタも提案されているが、いずれも丸穴に光ファイバを通すだけのもので、サブミクロン単位での光ファイバの位置決めは不可能であった。

(課題を解決するための手段)

本発明は上述の問題点を解消し、短時間で、低損失な接続を可能とした光ファイバ接続部材及び接続方法を提供するもので、その第1の特徴は、1本又は複数本の光ファイバ用V溝及び2本のガイドピン用V溝を高精度に加工したV溝チップ、該V溝チップを収納しこれを保持するハウジング、上記V溝チップの結合端面近くで前記光ファイバ用V溝に挿入された光ファイバ<sup>加圧部</sup>を加圧クリップ、及びそれより後部で光ファイバ心線の被覆部を加圧固定する被覆部固定クリップを備えている接続部材にある。

又本発明の第2の特徴は、光ファイバをV溝チップの光ファイバ用V溝に位置せしめた後、V溝

チップの結合端面から僅かに後退した位置で光ファイバ加圧クリップを装着し、その後光ファイバを被接続側光コネクタの端面に突き当て光ファイバ心線の被覆部上に被覆部固定クリップを装着する光ファイバの接続方法にある。

(作用)

上述したように、本発明の光ファイバ接続部材においては、高精度に加工したV溝チップと、V溝チップに位置せしめた光ファイバを機械的に固定する光ファイバ加圧クリップ及び光ファイバ心線の被覆部を固定する被覆部固定クリップを用いることにより、多心のテープ状光ファイバを短時間に、かつ高精度に接続することが可能となる。

この際、ガイドピンをあらかじめ本発明の接続部材のガイドピン用V溝に固定しておくことにより、着脱時の接続損失のバラツキを減少させることが可能となり、さらには、良好側の光コネクタ側がガイドピンを強く把持することにより、耐引張り性を持たせる構造を有する場合等には、本発明の接続部材との結合後に、耐引張り力用の外部

クランプを必要としないメリットがある。

又V溝を用いて光ファイバを位置決め固定する場合、V溝上部がすべて開放されていると、特に多心光ファイバの場合にはV溝上へのセットが困難で作業性が悪い。しかし、本発明の接続部材において、V溝チップの結合端面近くの光ファイバ加圧部以外の光ファイバ用V溝上一部に上板を設け、三角状穴を形成することによって、光ファイバがV溝から逃げるのを防止し、作業性が著しく向上する。この効果は多心化する程大きい。

この種の接続部材では、結合端面を従来の光コネクタのように丸穴又は三角穴の状態にしておくことも考えられるが、この場合には光ファイバ穴径を光ファイバ径に比し1~2mm大きくしておく必要があり、それだけ光ファイバの固定位置が不安定となって接続損失増の原因となる。この問題は光ファイバが多心化する程、外径バラツキの余裕をみなければならず、大きなものとなる。本発明の接続部材では、V溝チップの結合端面近くにおいて光ファイバ用V溝上部を開放しておき、V

溝内に光ファイバを挿入後、光ファイバ加圧クリップにて上部から光ファイバを加圧し、光ファイバをV溝に接触固定することにより、光ファイバの位置の不安定さを解消させることができる。

#### (実施例)

第1図は本発明の光ファイバ接続部材を各構成要素に分解した状態の説明図である。

図面において、(1)は上面に1本又は複数本の光ファイバ用V溝(11)と2本のガイドピン用V溝(12)を高精度に加工したV溝チップで、該V溝チップ(1)の結合端面の近くにおいて光ファイバ用V溝(11)上部を開放して、その一部は上板(7)で覆っており、光ファイバ(81)の挿入を容易にしている。(2)は上記V溝チップ(1)を収納し、これを保持するハウジング、(3)は前記開放された光ファイバ用V溝部において光ファイバ(81)をV溝(11)の下方へ押圧し固定する加圧部(31)を具えた光ファイバ加圧クリップ、(4)は前記光ファイバ用V溝(11)の上板(7)の後部において、そこに位置する光ファイバテープ心線

(8)の被覆部(82)を押圧し固定する被覆部固定クリップである。(5)はガイドピンで、V溝チップ(1)のガイドピン用溝(12)にあらかじめ挿入し、ガイドピン加圧クランプ(6)によりV溝下方向に押圧し、ガイドピン(5)をV溝(12)に接触固定する。(9)は光ファイバテープ心線(8)を保護するゴムブーツである。

本発明の光ファイバ接続部材を用いた光ファイバの接続方法は次の通りである。

V溝チップ(1)のガイドピン用V溝(12)にガイドピン加圧クランプ(6)により、あらかじめガイドピン(5)を加圧固定しておき、上記ガイドピン(5)を用いてV溝チップ(1)を被結合コネクタ(20)に結合しておく。この状態で、光ファイバカッター等で端面を不揃いを少なく切断した光ファイバ(81)を光ファイバ用V溝(11)内に挿入し、被結合コネクタ(20)に突き当てる。多心光ファイバの場合、上記突き当てにより、光ファイバ切断時の端面の不揃い量は20 $\mu$ m以下であれば問題なく吸収できることは実験的に確認してある。

その後、V溝チップ(1)の結合端面の近くにある露出している光ファイバ部に光ファイバ加圧クリップ(3)を装着し、光ファイバ(81)が光ファイバ用V溝(11)に接するように加圧する。さらに、その後、V溝チップ(1)の上板の後部において、被覆部固定クリップ(4)を装着して光ファイバテープ心線(8)の被覆部(81)をV溝チップ(1)に固定し、第2図に示すような結合状態を得る。この場合、光ファイバ加圧クリップ(3)を先に装着するのは、被覆部固定クリップ(4)は光ファイバテープ心線(8)の動きを防止するために、強力なバネ性が必要であり、装着時に振動が光ファイバ先端まで影響するので、これによる光ファイバ(81)の動きを防止するためである。

以上述べた接続手順で十分であるが、この方法では光ファイバ(81)の突き当て時では光ファイバ端面位置が必ずしも光ファイバ用V溝(11)に接していず、不揃い吸収のため若干押し込みぎみにしていることもあり、光ファイバ加圧クリップ

(3)の装着後でも光ファイバ端面でV溝(11)より浮いた状態になっている場合がある。このため、より有効な手順としては、光ファイバ(81)を相手方光コネクタより若干手前にて加圧クリップを装着し、光ファイバ(81)を完全にV溝(11)に押圧した状態にししながら相手方光コネクタ端面に押し付ける方法がより有効である。このためには、光ファイバ加圧部と結合端面との間には0.5mm程度の間隙を設けておくとよい。

第1図に示す接続部材を作成し、評価を行なった。第2図は結合図である。

V溝チップは単結晶シリコンを用い、一面に4本の光ファイバ用V溝及び2本のガイドピン用V溝を高精度に研削加工した。V溝チップの光ファイバ用V溝上の一部には上板を貼り、光ファイバの挿入を容易にした。又V溝チップのガイドピン用V溝には2本のガイドピンを金属製クランプにてV溝に接する状態にて接着固定した。V溝チップを収納し保持するハウジングはプラスチック、光ファイバ加圧クリップ及び被覆部固定クリップ

は金属製であり、それぞれに爪を設けて上方より押し込むだけで光ファイバの固定が可能にした。又光ファイバ加圧クリップの加圧部は弾性体を用い、全光ファイバを同時に押える構造とした。

上記の接続部材を用いて単一モード分散シフト4心テープ心線の接続実験を行なったところ、100接続(400心接続)で平均接続損失0.28dBと良好な結果が得られた。又1接続の時間は平均4分程度であり、コネクタ付け(高速接着剤使用、簡易研磨で10分以上必要)に比べ、大幅に短縮可能である。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、多心の光ファイバがコネクタ付けされている光ファイバに対して、短時間で、かつ低損失で接続することが可能となり、光ケーブル災害時の応急復旧等に利用するとき効果的である。

又本発明の接続部材はクリップを取外すことにより、繰返し使用可であり、実験室等で簡易に光

ファイバの結合を行なう場合等にも有効に利用できる。

なお、本発明の接続部材は基本的には接着剤を使用しない構造であるが、より引張り強度等の信頼性を高めたい場合は、接着剤の併用も可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

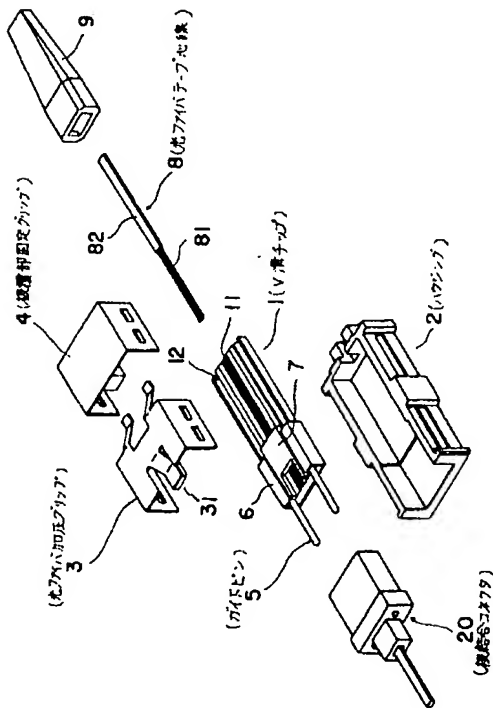
第1図は本発明の光ファイバ接続部材を各構成要素に分解した状態の説明図、第2図はその結合状態の外観図である。

1…V溝チップ、11…光ファイバ用V溝、12…ガイドピン用V溝、2…ハウジング、3…光ファイバ加圧クリップ、4…被覆部固定クリップ、5…ガイドピン、6…ガイドピン加圧クランプ、7…上板、8…光ファイバテープ心線、81…光ファイバ、82…被覆部、9…ゴムブーツ、20…被結合コネクタ。

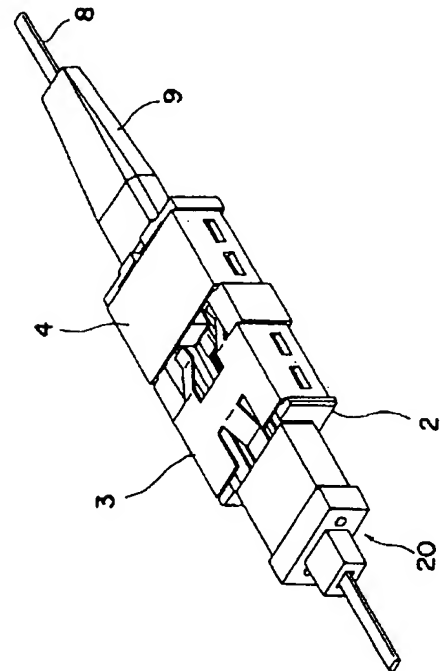
代理人 弁理士 青木秀實



第1図



第2図



第 1 頁の続き

②発明者	鈴木	修三	神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内
②発明者	中西	健一	東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日本電信電話株式 会社内
②発明者	奥野	尚宏	東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日本電信電話株式 会社内

PAT-NO: JP404043308A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04043308 A  
TITLE: MEMBER AND METHOD FOR OPTICAL FIBER CONNECTION  
PUBN-DATE: February 13, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ISHIDA, HIDETOSHI  
SAITO, KAZUTO  
KAKII, TOSHIAKI  
SUZUKI, SHUZO  
NAKANISHI, KENICHI  
OKUNO, NAOHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD	N/A
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP02150377  
APPL-DATE: June 9, 1990

INT-CL (IPC): G02B006/36

US-CL-CURRENT: 385/53

ABSTRACT:

PURPOSE: To connect a multi-unit ribbon of optical fibers in a short time with high accuracy by using a V-groove chip which is machined with high accuracy, an optical pressure clip which fixes optical fibers positioned on the V-groove chip mechanically, and a jacket part fixing clip which fixes the jacket parts of coated optical fibers.

CONSTITUTION: This member is equipped with the V-groove chip 1 which one or plural optical fiber V grooves 11 and two guide pin V grooves 12 are machined on the surface with high accuracy, a housing 2 which stores and holds the V-groove chip 1, and an optical fiber pressure clip 3 which presses and fixes the optical fibers 81 in the V grooves 11 at an opened optical fiber V-groove part. Further, the member is equipped with the jacket fixing clip 4 which presses and fixes the jacket parts 82 of the optical fiber ribbon 8 positioned at the rear part of the upper plate 7 of the optical fiber V grooves 11. Consequently, the optical fiber connection member which makes a low-loss connection in a short time is obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio